

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-069541

(43)Date of publication of application : 11.03.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

H01L 23/12

(21)Application number : 07-246581

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 31.08.1995

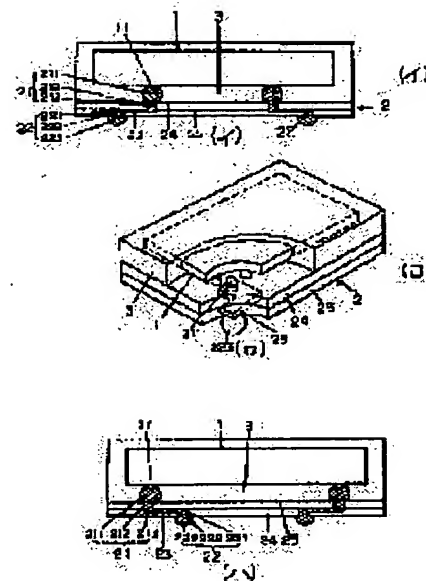
(72)Inventor :
NAGASAWA TOKU
IGARASHI KAZUMASA
TANIGAWA SATOSHI
YOSHIO NOBUHIKO
USUI HIDEYUKI
ITOU HISATAKA

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stabilize the electrical conduction or sealing performance by employing Au at least on the surface of metal bump of inside electrode and an insulation plate having irregular surface touching the sealing resin of auxiliary wiring plate piece.

SOLUTION: An inner electrode 21 comprises a metal 213 filling an inner electrode hole 212 made through an insulation layer 24, and a metal bump 211 formed on the end face of the metal 213. An Au layer is formed at least on the surface of metal bump 231 and bonded to the Al electrode 11 of a semiconductor chip 1. The gap between the semiconductor chip A1 and an auxiliary wiring plate piece 2 is resin sealed and the surface of auxiliary wiring plate piece 2 touching the sealing resin 3 is provided with irregularities of 0.005–0.5 μ m. Since the electrode 11 of a semiconductor chip 1 and the metal bump 211 of auxiliary wiring plate piece 2 is bonded strongly through intermetallic bonding of Au–Al and the bonding strength of adhesion interface between the sealing resin 3 and auxiliary wiring plate piece 2 is enhanced by the irregularities, interfacial stripping can be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-69541

(43) 公開日 平成9年(1997)3月11日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60 23/12	3 1 1		H 0 1 L 21/60 23/12	3 1 1 S L

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-246581

(22) 出願日 平成7年(1995)8月31日

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 長沢 徳

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72) 発明者 五十嵐 一雅

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72) 発明者 谷川 聡

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松月 美勝

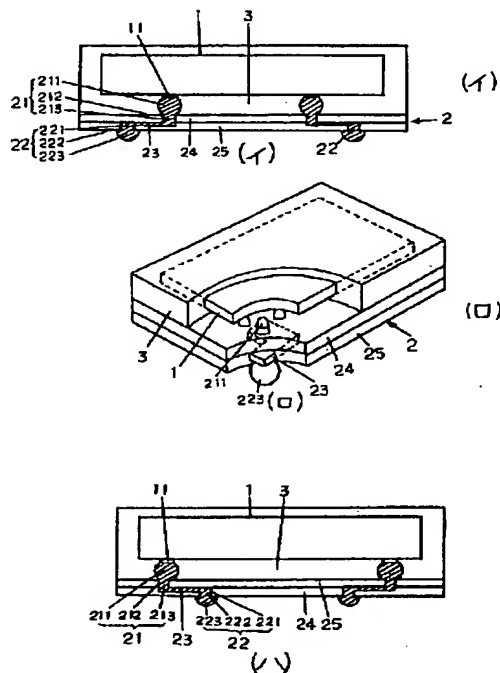
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】電気的導通の安定化やシール性の安定化を図ったCSP半導体装置を提供する。

【解決手段】絶縁板に、半導体チップ1の電極11に接続される内側電極21と被実装回路基板の導体端に接続される外側電極22とこれら電極間に跨る内部引き廻し導体23とが設けられ、上記内側電極21が絶縁板片面より上記引き廻し導体23に達する孔212に充填された金属とその孔より突出された金属バンプ211とにより形成され、しかも少なくともその金属バンプ211の表面がAuとされた補助配線板片2の当該金属バンプ211が上記半導体チップのA1電極11に接合され、該半導体チップと補助配線板片との間が樹脂3で封止され、上記補助配線板片2の封止樹脂3に接する絶縁板面が深さ0.005 μ m~0.5 μ mの凹凸面とされているか、または、同絶縁板面の表面張力が35mJ/m²以上とされている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】絶縁板に、半導体チップの電極に接続される内側電極と被実装回路基板の導体端に接続される外側電極とこれら電極間に跨る内部引き廻し導体とが設けられ、上記内側電極が絶縁板片面より上記引き廻し導体に達する孔に充填された金属とその孔より突出された金属バンプとにより形成され、しかも少なくともその金属バンプの表面が Au とされた補助配線板片の当該金属バンプが上記半導体チップの A1 電極に接合され、該半導体チップと補助配線板片との間が樹脂で封止され、上記補助配線板片の封止樹脂に接する絶縁板面が深さ 0.005 μm ~ 0.5 μm の凹凸面とされていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】絶縁板に、半導体チップの電極に接続される内側電極と被実装回路基板の導体端に接続される外側電極とこれら電極間に跨る絶縁板内引き廻し導体とが設けられ、上記内側電極が絶縁板片面より上記引き廻し導体に達する孔に充填された金属とその孔より突出された金属バンプとにより形成され、しかも少なくともその金属バンプの表面が Au とされた補助配線板片の当該金属バンプが上記半導体チップの A1 電極に接合され、該半導体チップと補助配線板片との間が樹脂で封止され、上記補助配線板片の封止樹脂に接する絶縁板面の表面張力が 35 mJ/m^2 以上とされていることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、チップスケールパッケージ (CSP) タイプの半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】パッケージ半導体チップとしては、リードフレームのダイパットに半導体チップを搭載し、半導体チップの電極とリードフレームのインナーリードとをワイヤーボンディングし、半導体チップをリードフレームと共にアウターリードを除いて樹脂で封止した構造が周知されている。しかし、かかるパッケージ構造では、リードフレームのアウターリードのピッチをはんだ付け精度上かなり広くする必要があり、パッケージの大型化が避けられず、高密度化に不利である。

【0003】そこで、図 7 に示すように、半導体チップ 1' の電極 11' に接続される内側電極 21' と被実装回路基板の導体端に接続される外側電極 22' とこれらの電極間にまたがる内部引き廻し導体 23' とからなるプリント配線パターンを設けたチップサイズの補助配線板片 2' を半導体チップ 1' の電極 11' 側の面にあてがい、該補助配線板片 2' の内側電極 21' と半導体チップ 1' の電極 11' とを金属バンプ 221' を介して接続し、次いで、補助配線板片 2' と半導体チップ 1' との間を間隙並びに半導体チップ外面を樹脂 3' で封止す

ることが提案されている (特開平 5-82586 号公報等)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、本発明者等の検討結果によれば、この半導体装置においては、金属バンプ 211' と封止樹脂 3' との熱膨張係数やヤング率が異なるために、温度上昇に対しては封止樹脂と補助配線板片との界面に剥離力が作用し、温度降下に対しては、金属バンプとチップ電極との接合界面に剥離力が作用し、熱ストレスに対する電氣的導通の安定性やシール安定性が不充分であることが判明した (121℃飽和水蒸気中プレッシャークック試験 200 時間後での導通不良率を測定したところ、20~75%にも達した)。

【0005】本発明の目的は、上記補助配線板片付きの樹脂パッケージ半導体チップにおいて、電氣的導通の安定化やシール性の安定化を図った半導体装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る半導体装置は、絶縁板に、半導体チップの電極に接続される内側電極と被実装回路基板の導体端に接続される外側電極とこれら電極間に跨る内部引き廻し導体とが設けられ、上記内側電極が絶縁板片面より上記引き廻し導体に達する孔に充填された金属とその孔より突出された金属バンプとにより形成され、しかも少なくともその金属バンプの表面が Au とされた補助配線板片の当該金属バンプが上記半導体チップの A1 電極に接合され、該半導体チップと補助配線板片との間が樹脂で封止され、上記補助配線板片の封止樹脂に接する絶縁板面が深さ 0.005 μm ~ 0.5 μm の凹凸面とされているか、または、同絶縁板面の表面張力が 35 mJ/m^2 以上とされていることを特徴とする構成である。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。図 1 の (イ) は本発明に係る半導体装置の一実施例を示す説明図、図 1 の (ロ) は同じく一部を欠切した斜視説明図であり、引き廻し導体が外側に向けて引き回されている。図 1 の (ハ) に本発明に係る半導体装置の別実施例を示す説明図であり、引き廻し導体が内側に向けて引き回されている。図 1 の (イ) 乃至図 1 の (ハ) において、1 は半導体チップである。2 は補助配線板片であり、半導体チップ 1 の電極 11 に金属バンプ 211 において接合された内側電極 21 と、内側電極 21 の背面位置とは異なる位置に存する外側電極 22 と、これらの両電極 21-22 に跨る内部引き廻し導体 23 と、引き廻し導体 23 の両面に設けられた絶縁層 24、25 とから構成されている。上記内側電極 21 においては、絶縁層 24 に穿設された内側電極用孔 212 に充填された金属 213 と充填金属 213 の

端面に形成された金属バンプ 211 とにより構成され、外側電極 22 においては、絶縁層 25 に穿設された外側電極用孔 221 に充填された金属 222 により構成され、充填金属 222 の端面には金属バンプ 223 が形成される。内側電極 21 においては、充填金属 213 及び金属バンプ 211 が共に Au 製とされているか、充填金属 213 が Au 以外の金属（例えば、ニッケル、銅、パラジウム、銀等）製とされ金属バンプ 211 が Au 製とされている。また、内側電極 21 の金属バンプ 211 の表面を除く部分を Au 以外の金属（例えば、ニッケル、銅、パラジウム、銀等）で形成し、金属バンプ 211 の表面に Au 層を設けることもできる。上記金属バンプ 211、223 の形状は、ストレートウォールバンプ、マッシュルームバンプ、ミックスバンプ等の何れであつてもよい。

【0008】上記補助配線板片 2 の半導体チップ 1 に対向する絶縁層 24 の表面は、深さ $0.005\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ の凹凸面とされているか、または表面張力（Zisman プロットから求められる臨界表面張力） $35\text{mJ}/\text{m}^2$ 以上、好ましくは $40\text{J}/\text{m}^2$ 以上とされている。前者の表面凹凸化は、酸、アルカリ液処理、カップリング剤処理、グラフト処理等の化学的処理、コロナ放電処理、高周波プラズマ処理、イオンエッチング処理等の物理的処理等により行うことができる。後者の表面張力条件を満たす樹脂フィルムとしては、例えば、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート等を挙げることができ、表面張力 $35\text{mJ}/\text{m}^2$ 以下の樹脂フィルムでも、アルカリ処理やプラズマ処理によって表面張力 $35\text{mJ}/\text{m}^2$ 以上として使用することができる。

【0009】3 は封止樹脂であり、半導体チップ 1 と補助配線板片 2 との間に充填されると共に半導体チップ 1 の外面に被覆されている。後者の外面被覆は省略することも可能である。

【0010】上記補助配線板片 2 の大きさは、半導体チップ 1 の平面寸法（通常、 $3\text{mm}\sim 20\text{mm}$ 角）に等しいか、半導体チップ 1 の平面寸法の 200% 以下、好ましくは、 130% 以下とされる。上記外側電極 22、22 相互間の間隔については、被実装回路基板にはんだ付けする際のはんだブリッジを防止するために、上記補助配線板片 2 の平面寸法内でできるだけ広くすることが要求され、通常はほぼ等間隔とされる。

【0011】上記補助配線板片 2 は図 2 に示すように多層構造とすることもできる。図 2 において、半導体チップ 1 の一の電極 11 とこの電極 11 に導通させるべき被実装回路基板の導体端 110 の対が一の層の引き廻し導体 23 に対応され、この引き廻し導体 23 からその半導体チップ電極 11 に臨む孔 212 が絶縁積層 a に設けられ、この孔 212 に金属 213 が充填され、その充填金属 213 の頂上面に金属バンプ 211 が形成されてその一の引き廻し導体 23 に対する内側電極 21 が形成され

ている。また、その一の引き廻し導体 23 からその一の半導体チップ電極 11 に導通させるべき被実装回路基板の導体端 110 に臨む孔 221 が絶縁積層 a に設けられ、この孔 221 に金属 222 が充填されてその一の引き廻し導体 23 に対する外側電極 22 が形成され、その充填金属 222 の頂上面がはんだバンプ 223 を介して被実装回路基板の導体端に接続される。

【0012】上記半導体装置は図 3 の（イ）～図 3 の（リ）に示す作業手順で製造することができる。まず、図 3 の（イ）に示すように、絶縁支持フィルム 24 の片面に引き廻し導体 23 を印刷形成する。この引き廻し導体 23 の印刷形成には、金属箔積層合成樹脂フィルムの金属箔を所定の引き廻しパターンに化学エッチングする方法を使用することが好ましい。この金属箔積層合成樹脂フィルムには、合成樹脂フィルムに銅箔を融着した二層基材、銅箔を熱可塑性または熱硬化性接着剤で合成樹脂フィルムに接着した三層基材等を使用でき、合成樹脂フィルムには、ワイヤーバンプ法で金属バンプを形成する場合の耐熱性、めっき法により金属バンプを形成する場合の耐薬品性を満たすものであれば、特に材質上の制約はなく、適宜のものを使用でき、例えば、ポリイミドフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリエーテルサルホンフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリエーテルケトンフィルム等を使用できる。この合成樹脂フィルムの厚みは、通常 $10\sim 150\mu\text{m}$ である。

【0013】このようにして引き廻し導体 23 を印刷形成したのちは、図 3 の（ロ）に示すように絶縁支持フィルム 24 に内側電極用孔 212 を穿設する。この穿孔には、一般に、ドリル加工、レーザーエッチング加工等を使用でき、特に、ポリイミドフィルムの場合は、アルカリエッチング等の湿式穿孔法を使用することが可能である。また、二層基材型ポリイミドフィルムの場合は、感光性ポリイミドを使用し、露光により穿孔することもできる。

【0014】内側電極用孔 212 を穿孔したのちは、図 3 の（ハ）に示すように、孔 212 の底面の導体 23 に絶縁フィルム 24 をめっきマスクとして孔 212 に金以外の金属（銀、ニッケル、銅、パラジウム等）213 をめっきにより充填し、この充填金属上に図 3 の（ニ）に示すように、Au をめっきして金バンプ 211 を形成するか、ワイヤーボンダーを用いて金線の先端を溶融させ、孔 212 の金属充填並びに金属バンプ 211 の形成を共に Au で行って内側電極 21 を形成する。

【0015】このようにして内側電極 21 を形成したのちは、図 3 の（ホ）に示すように、引き廻し導体 23 の印刷形成面に樹脂 25 をカバーコートし、図 3 の（ヘ）に示すように、このカバーコート絶縁層 25 に外側電極用孔 221 を穿設し、図 3 の（ト）に示すように、この孔 221 に上記したワイヤーボンダーによりはんだ等 2

22を充填して外側電極を形成する。更に、補助配線板片2の絶縁フィルム24の表面を表面凹凸化処理するか、絶縁フィルムの表面張力が 35 mJ/m^2 以下の場合にはアルカリ処理やプラズマ処理等により表面張力 35 mJ/m^2 以上とする。

【0016】而るのちは、図3の(チ)に示すように、補助配線板片2を、内側電極21の金属バンプ211を半導体チップ1の電極11に一致させるようにアライメントして、ホットバーやパルスヒート等の一括圧着接続またはシングルポイントボンダーによる個別熱圧着接続で半導体チップ1のA1電極11と補助配線板片2の内側電極21の金属バンプ211とをAu-A1金属間結合により接合し、半導体チップ1と補助配線板片2とを電気的並びに機械的に接合する。シングルポイントボンダーによる個別熱圧着接続を行う場合、超音波接合を併用して熱圧着温度を低くすることが好ましい。

【0017】このようにして、補助配線板片2に半導体チップ1を搭載したのちは、図3の(リ)に示すように、半導体チップ1と補助配線板片2との間を樹脂3で封止する。この樹脂封止には、トランスファーモールド、ポッティング、キャスティング等を使用できる。この場合、樹脂3を半導体チップ1の外面に被覆することもできる。この樹脂封止の後には、図1のように外側電極22の充填金属端面上にはんだバンプ223を形成し、これにて半導体装置のパッケージ工程までの製作を終了する。

【0018】上記において、図3の(チ)に示す段階における、半導体チップ1の電極11と補助配線板片2の内側電極21の金属バンプ211とをアライメントさせる方法としては、図4に示すように、半導体チップのダミー電極11aにアライメント用バンプ211aを取付け、補助配線板片2にアライメント用孔212aを穿設し、この孔212aとアライメント用バンプ211aとを嵌合させる方法を使用できる。この場合、アライメント用バンプ211aの高さは、内側電極21の金属バンプ211よりもやや高くされ、例えば、後者211の高さ $20\mu\text{m}$ に対しアライメント用バンプ211aの高さは $50\mu\text{m}$ とされる。アライメント用バンプ211aの材質については、該バンプ211aが半導体チップ1の電極11と補助配線板片2の内側金属バンプ211と接合時に加圧される場合は、その接合温度で軟化するものが使用され、加圧されない場合は、特に限定されない。アライメント用孔212aの孔径は、半導体チップ1の電極11と補助配線板片2の内側金属バンプ211との位置ずれを10%以下に抑えるように設定される。上記した半導体装置の製造手順は、適宜変更できることはいうまでもない。例えば、カバーコートを施したのち、外側電極を形成する前に、半導体チップを補助配線板片に接合し、半導体チップと補助配線板片との間を樹脂封止*

*し、しかるのち、カバーコートに外側電極を形成することも可能である。

【0019】本発明に係る半導体装置においては、半導体チップと補助配線板片との間のみを封止することもできるが、図5の(イ)乃至図5の(ニ)に示すように、半導体チップの横エッジ及び裏面を含む全外面を封止することもできる。図5の(イ)においては、半導体チップ1と補助配線板片2の間をエポキシ系の樹脂31で封止し、半導体チップ1の横エッジ部及び裏面をシリコン系の樹脂32で封止してある。図5の(ロ)においては、半導体チップ1と補助配線板片2の間をエポキシ系31の樹脂で封止し、半導体チップ1の横エッジ部及び裏面を接着シート33(例えば、エポキシゴム系樹脂を接着剤として使用した接着シート)の貼着により封止してある。図5の(ハ)または図5の(ニ)においては、補強枠34(合成樹脂、または金属製)を固着してある。上記半導体チップの外面の封止においては、半導体チップの放熱を図るために、図6の(イ)に示すように、半導体チップ1の横エッジ部のみを樹脂3で封止し、裏面は露出させることもできる。

【0020】半導体チップの放熱性を向上するために、図6の(ロ)または図6の(ニ)に示すように、放熱フィン乃至はヒートスプレッド35を取り付けること〔図6の(ロ)においては熱伝導性接着剤36によりフィン35を固定し、図6の(ハ)においては封止樹脂3でフィン35を固定している〕が有効である。また、図6の(ニ)に示すように、半導体チップ1の電極には接触しない内側金属充填孔371とこの充填金属371に熱的に接続された内部導体372(引き廻し導体ではない)とこの内部導体372に熱的に接続された外側金属充填孔373並びに金属バンプ374を設け、これらの経路で半導体チップ1の発生熱を放熱すること、図6の

(ニ)において、点線で示すように、引き廻し導体24と所定の絶縁ギャップを隔てて導体(銅箔)24aをできるだけ多く残存させてこの残存導体24aをヒートスプレッドとして使用する等、放熱用ダミーを設けることも有効である。

【0021】上記の半導体装置において、金属バンプの熱膨張係数を α_1 、封止樹脂の熱膨張係数を α_2 、金属バンプのヤング率を E_1 、封止樹脂のヤング率を E_2 、半導体チップの平面積を S 、全金属バンプの断面積を $S\beta_1$ 、封止樹脂の断面積を $S\beta_2$ とすれば、温度上昇時(温度 t_0 から温度 t への上昇)に金属バンプとチップ電極との接合界面に作用する剥離力、または温度降下時(温度 t から温度 t_0 への降下)に補助配線板片と封止樹脂との界面に作用する剥離力は、ほぼ次式のXによって把握できる(k は補助配線板片が伸びることによる応力緩和係数であり、もし補助配線板片が剛体であれば、 $k=1$ となる)。

$$X = k (\alpha_1 - \alpha_2) | t - t_0 | E_1 \cdot S\beta_1 / (1 + \beta_1 E_1 / \beta_2 E_2) \quad \textcircled{1}$$

【0022】しかしながら、本発明に係る半導体装置においては、半導体チップ1の電極と補助配線板片2の金属パンプ211との間がAu-Al金属間結合で十分に強力に接合され、かつ、半導体チップ1と補助配線板片2との間の樹脂と補助配線板片2との間の接着界面の接着強度が凹凸面加工(0.005 μ m~0.5 μ mの凹凸面)または、樹脂に対する濡れ性のアップ(表面張力35mJ/m²以上)により増強されているから、上記剥離力Xの作用にもかかわらず界面剥離をよく防止でき、しかも、補助配線板片2の引き回し導体が絶縁板内に埋設されているから、過酷な熱履歴に曝しても、半導体チップ1の電極間の絶縁を安定に保持できる。このことは次ぎの実施例と比較例との121℃飽和水蒸気中プレッシャークッカ試験200時間後での導電不良率の対比からも確認できる。

【0023】

【実施例】

【実施例1~15及び比較例1~6】表1に示す表面張力Yのフィルム(表1において、PIはポリイミド。PETはポリエチレンテレフタレート。PPはポリプロピレン。アルカリ処理は0.1N KOH水溶液に5時間浸漬。プラズマ処理は、0.1 torrの酸素ガス雰囲気にて、100w、13.56MHzで30秒間グロー放電処理。厚みは全て60 μ m)をフィルムキャリアとし、内側電極を電解めっき法(孔を電解めっきにより表1記載の金属で充填し、表1に示す高さ寸法のAuパンプを電解めっき法により形成)、またはスタッドバンプ法(ワイヤーボンダーを用いてAu線の先端を熔融させ、孔をAuで充填し、更に、表1に示す高さ寸法のAuパンプを形成)により形成した補助配線板片(チップと同サイズ)に、厚み0.375mm、一辺の長さが15.0mmの正方形の信頼評価用半導体チップを300℃で接合し、外郭寸法が厚み約0.550mm、一辺の長さ17.0mmの樹脂封止を表2に示す組成物(表2において、エポキシ樹脂1はエポキシ当量180のビスフェノールA型エポキシ樹脂。エポキシ樹脂2はエポキシ当量195のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂。無酸水物はメチルヘキサヒド無水フタル酸。PPSはポ*

表1

	フィルムキャリア	Y(mJ/m ²)	孔部金属	パンプ高(μm)	パンプ径
実施例1、6、11	PI	47	Ni	20	電解メッキ
実施例2、7、12	PET	42	Au	40	ワイヤー
実施例3、8、13	70%増粘PET	53	Pd	30	電解メッキ
実施例4、9、14	ガラスPP	59	Cu	40	電解メッキ
実施例5、10、15	ガラスPI	65	Ag	30	電解メッキ
比較例1~3	テフロン	20	Ni	30	電解メッキ
比較例4~6	PP	28	Au	60	ワイヤー

*リフエニレンサルファイド。配合量は重量部)で行った。これらの実施例並びに比較例について、121℃飽和水蒸気中プレッシャークッカ試験200時間後での導電不良率を測定したところ、表3の通りであった。なお、封止樹脂と補助配線板片との間の90°剥離強度も同時に示してある。

【0024】〔実施例1'~20'及び比較例1'~9'〕

表4に示す材質及び厚みのフィルムを表4に示す表面処理(表4において、イオンエッチングは、窒素ガス雰囲気中、3x10E-3 torr、13.56MHzの高周波を200w、5分間照射。溶剤処理は熱キシレンに3時間浸漬。アルカリ処理は、0.1N KOH水溶液に5時間浸漬。紫外線処理は、100wの紫外線照射。コロナ処理は1200MHz、33w、1分の低周波コロナ照射。)により表4に示す凹凸深さで表面を凹凸面にしたフィルムキャリアとし、内側電極を電解めっき法(孔を電解めっきにより表4記載の金属で充填し、表4に示す高さ寸法のAuパンプを電解めっき法により形成)、またはスタッドバンプ法(ワイヤーボンダーを用いてAu線の先端を熔融させ、孔をAuで充填し、更に、表4に示す高さ寸法のAuパンプを形成)により形成した補助配線板片(チップと同サイズ)に、厚み0.375mm、一辺の長さが15.0mmの正方形の信頼評価用半導体チップを300℃で接合し、外郭寸法が厚み約0.550mm、一辺の長さ17.0mmの樹脂封止を表5に示す組成物(表5において、エポキシ樹脂1はエポキシ当量180のビスフェノールA型エポキシ樹脂。エポキシ樹脂2はエポキシ当量195のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂。無酸水物はメチルヘキサヒド無水フタル酸。PPSはポリフェニレンサルファイド。配合量は重量部)で行った。これらの実施例並びに比較例について、121℃飽和水蒸気中プレッシャークッカ試験200時間後での導電不良率を測定したところ、表6の通りであった。なお、封止樹脂と補助配線板片との間の90°剥離強度も同時に示してある。

【0025】

【表1】

【0026】

【表2】

図2

	実施例1~5 比較例1, 4	実施例6~10 比較例2, 5	実施例11~15 比較例3, 6
エポキシ樹脂1	100	-	-
触媒水姓	100	-	-
エポキシ樹脂2	-	200	-
フェノール樹脂	-	100	-
シリカ	0.4	0.5	-
シリカ	-	700	-
PPS	-	-	100
ガラス繊維	-	-	100

*【0027】
【表4】

【0026】

【表3】

表3

	衝撃力 (g/cm)	導電不良率 (%)
実施例 1	800	0
実施例 2	800	0
実施例 3	950	2
実施例 4	1100	1
実施例 5	1800	0
実施例 6	850	2
実施例 7	700	2
実施例 8	1000	0
実施例 9	1400	0
実施例 10	2200	1
実施例 11	450	4
実施例 12	350	4
実施例 13	650	1
実施例 14	700	0
実施例 15	1000	1
比較例 1	20	85
比較例 2	30	55
比較例 3	10	70
比較例 4	200	30
比較例 5	130	35
比較例 6	80	40

20

*

表4

	フィルム材料	厚さ(μm)	表面処理	厚さ(μm)	材料	厚さ(μm)	パンプ製造
実施例 1*	ポリイミド	50	イソシアナツ	0.06	Au	20	電メッキ
実施例 2*	ポリイミド	50	イソシアナツ	0.06	Ni	50	電メッキ
実施例 3*	ポリイミド	80	イソシアナツ	0.07	Ni	20	電メッキ
実施例 4*	ポリイミド	30	イソシアナツ	0.01	Pd	40	電メッキ
実施例 5*	ポリイミド	20	イソシアナツ	0.03	Ag	30	スリッドメソッド
実施例 6*	ポリイミド	40	イソシアナツ	0.04	Ag	60	電メッキ
実施例 7*	テフロン	100	イソシアナツ	0.08	Cu	50	電メッキ
実施例 8*	ポリイミド	50	イソシアナツ	0.05	Cu	40	電メッキ
実施例 9*	ポリイミド	80	イソシアナツ	0.06	Ni	20	電メッキ
実施例 10*	ポリイミド	80	イソシアナツ	0.07	Ni	20	電メッキ
実施例 11*	ポリイミド	30	イソシアナツ	0.01	Pd	30	電メッキ
実施例 12*	ポリイミド	20	イソシアナツ	0.03	Cu	40	電メッキ
実施例 13*	ポリイミド	40	イソシアナツ	0.04	Ni	20	電メッキ
実施例 14*	テフロン	100	イソシアナツ	0.06	Au	30	スリッドメソッド
実施例 15*	ポリイミド	80	溶剤処理	0.06	Au	40	スリッドメソッド
実施例 16*	ポリイミド	50	溶剤処理	0.1	Pd	20	電メッキ
実施例 17*	ポリイミド	50	溶剤処理	0.02	Ni	40	電メッキ
実施例 18*	ポリイミド	50	溶剤処理	0.1	Ag	30	電メッキ
実施例 19*	ポリイミド	80	溶剤処理	0.18	Cu	50	電メッキ
実施例 20*	ポリイミド	60	イソシアナツ	0.05	Ni	30	電メッキ
比較例 1*	ポリイミド	50	-	<0.002	Au	20	スリッドメソッド
比較例 2*	ポリイミド	50	-	<0.002	Au	40	スリッドメソッド
比較例 3*	ポリイミド	80	-	<0.002	Au	40	スリッドメソッド
比較例 4*	ポリイミド	50	溶剤処理	1	Pd	30	電メッキ
比較例 5*	ポリイミド	50	溶剤処理	1	Ni	50	電メッキ
比較例 6*	ポリイミド	50	溶剤処理	1	Cu	20	電メッキ
比較例 7*	ポリイミド	50	イソシアナツ	0.8	Cu	40	電メッキ
比較例 8*	ポリイミド	50	イソシアナツ	0.8	Cu	50	電メッキ
比較例 9*	ポリイミド	50	イソシアナツ	0.8	Cu	50	電メッキ

【0028】

【表5】

	実施例 1' ~ 7' 比較例 1', 4', 7'	実施例 8' ~ 19' 比較例 2', 5', 8'	実施例 20' 比較例 3', 6', 9'
エポキシ樹脂 1	100	-	-
硬脂酸	100	-	-
エポキシ樹脂 2	-	200	-
フェノール樹脂	-	100	-
ポリイミド	0.4	0.8	-
シリカ	-	700	-
PPS	-	-	100
ガラス繊維	-	-	100

【0029】

【表 6】

表 6

	接着力 (g/cm)	導通不良率 (%)
実施例 1'	1500	0
実施例 2'	1300	0
実施例 3'	900	0
実施例 4'	700	1
実施例 5'	1100	0
実施例 6'	1000	0
実施例 7'	800	0
実施例 8'	2000	1
実施例 9'	1800	1
実施例 10'	1200	1
実施例 11'	1200	0
実施例 12'	1400	0
実施例 13'	1400	0
実施例 14'	800	1
実施例 15'	500	2
実施例 16'	800	3
実施例 17'	1000	1
実施例 18'	1200	1
実施例 19'	800	3
実施例 20'	800	3
比較例 1'	20	70
比較例 2'	30	50
比較例 3'	10	50
比較例 4'	100	40
比較例 5'	120	25
比較例 6'	80	30
比較例 7'	150	20
比較例 8'	180	20
比較例 9'	140	30

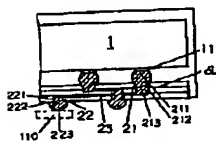
【0029】

【発明の効果】本発明に係る半導体装置よれば、過酷なヒートストレスに対して安定な電氣的導通性及びシールを保証できるチップサイズの樹脂パッケージ半導体チップを提供できる。

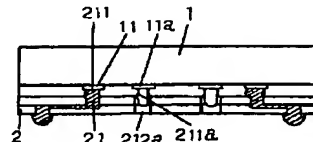
【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る半導体装置の実施例を示す説明図*

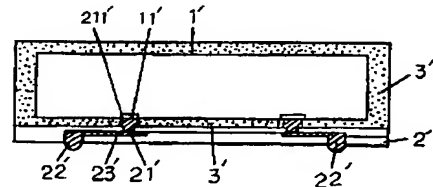
【図 2】



【図 4】



【図 7】



*である。

10 【図 2】上記とは別の本発明に係る半導体装置の実施例を示す説明図である。

【図 3】本発明に係る半導体装置の製造方法の作業手順を示す説明図である。

【図 4】上記とは別の本発明に係る半導体装置の実施例を示す説明図である。

【図 5】上記とは別の本発明に係る異なる半導体装置の実施例を示す説明図である。

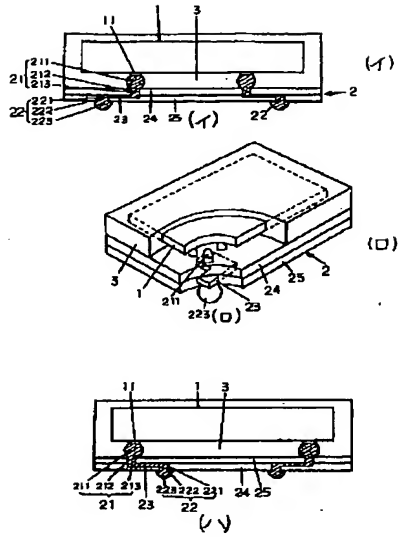
【図 6】上記とは別の本発明に係る異なる半導体装置の実施例を示す説明図である。

20 【図 7】従来例を示す説明図である。

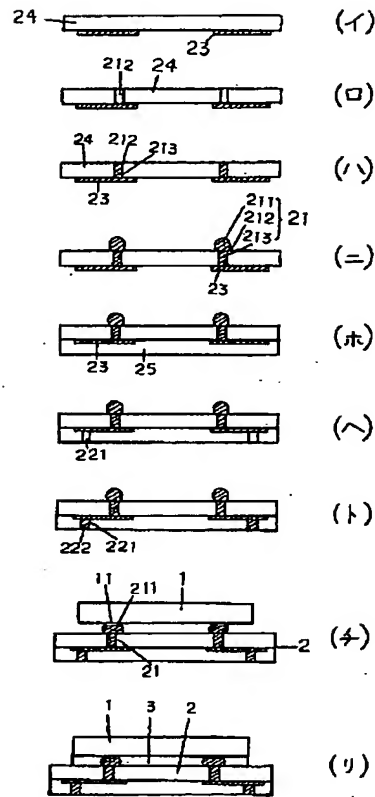
【符号の説明】

- 1 半導体チップ
- 1 1 半導体チップの電極
- 2 補助配線板片
- 2 1 内側電極
- 2 1 1 金属バンプ
- 2 1 2 孔
- 2 1 3 充填金属
- 2 2 外側電極
- 30 2 2 1 孔
- 2 2 2 充填金属
- 2 2 3 金属バンプ
- 2 3 内部引き回し導体
- 2 4 絶縁層
- 2 5 絶縁層
- 3 封止樹脂

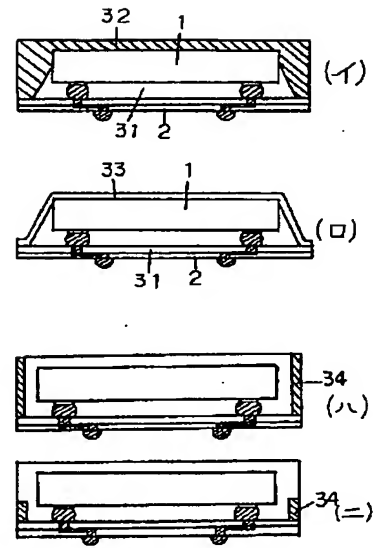
【図1】



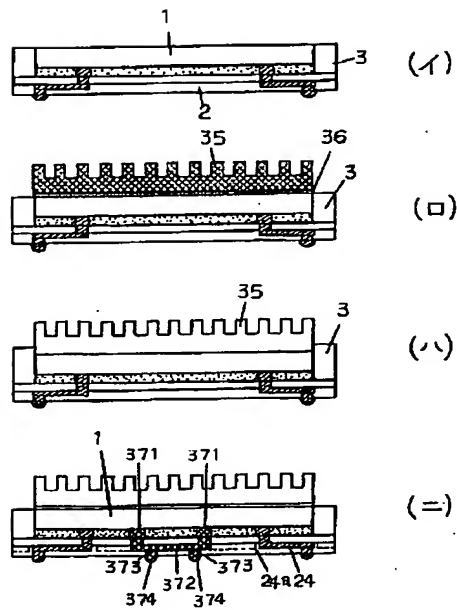
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 吉尾 信彦
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 薄井 英之
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
電工株式会社内
(72)発明者 伊藤 久貴
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
電工株式会社内